

Geotechnischer Kurzbericht

Baumaßnahme: Sanierung / Ersatzneubau Georg - Schneider-Haus Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch - Baugrunderkundung -		
Auftraggeber: Große Kreisstadt Leutkirch im Allgäu Markstraße 26 88299 Leutkirch im Allgäu		
Projektadresse: Bahnhofstraße 10 Flurstück -Nr. 361/14 88299 Leutkirch im Allgäu		
Bearbeiter:	M.Sc. Katja Denkel Dipl.-Ing. Rüdiger Ulrich	Datum: 10.11.2021
		AZ 21 08 127 BV 000 42032



Abb. 1: Blick auf das Untersuchungsareal mit bestehendem Gebäude in Richtung Südosten

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

Anlagen:

- 1 Lageplan mit Untersuchungspunkten, Maßstab 1:500
- 2.1-2 Geotechnischer Baugrundschnitt, M.d.H. 1:50, M.d.L. unmaßstäblich
- 3.1-2 Bodenmechanische Laborversuche
- 4.1-2 Grundbruch- und Setzungsberechnungsdiagramme Einzel- u. Streifenfundament

Verwendete Unterlagen:

- [1] Stadt Leutkirch im Allgäu, Fachbereich Stadtplanung, Natur u. Umwelt, Leutkirch
Lageplan Flurstück 361/14, Auszug aus dem Geoinformationssystem (GIS); Grundlage
Liegenschaftskataster, Maßstab 1:500
- [2] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 8126 Leutkirch im Allgäu Ost,
Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, Freiburg i. Br., 1998
- [3.1] DIN EN 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil
1 Allgemeine Regeln
- [3.2] DIN EN 1997-1/NA Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik,
Teil 1 Allgemeine Regeln
- [3.3] DIN EN 1997-2, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik,
Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- [3.4] DIN EN 1997-2/NA, Nationaler Anhang, National festgelegte Parameter
- [4] DIN 4124 Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- [5] Empfehlungen Arbeitsausschuss Baugrube, EA-Baugrube, 6. Auflage
- [6] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.,
Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef: Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung,
Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser,
August 2008
- [7] DIN EN 1998-1/NA (Fassung 2011-01), Zuordnung von Orten zu den Erdbebenzonen

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

1 Veranlassung

Die Große Kreisstadt Leutkirch beabsichtigt das Georg-Schneider-Haus in der Bahnhofstraße 10 neu zu gestalten. Dazu soll das Bestandsgebäude entweder erhalten und saniert oder zurückgebaut und durch einen Neubau ersetzt werden, was im Zuge eines Realisierungswettbewerbs geklärt wird.

Zu diesem Zweck wurde die Fa. BauGrund Süd beauftragt, die Untergrundverhältnisse im Bereich des Projektareals zu erkunden und die Ergebnisse zusammenfassend in einem geotechnischen Kurzbericht darzustellen.

Im Folgenden wird über die Ergebnisse der durchgeführten Baugrunderkundung berichtet und diese in Bezug auf die Sanierung respektive auf den Ersatzneubau Gründungstechnisch bewertet.

2 Durchgeführte Untersuchungen und Ergebnisse

Zur Erfassung bzw. Beurteilung der Bodenbeschaffenheit des auf dem Flurstück 361/14 anstehenden Baugrundes bzw. des bestehenden Gründungssubstrates kam im Zeitraum vom 19.10. bis 20.10.2021 folgendes geotechnisches Erkundungsprogramm zur Ausführung:

- **3 Rammkernsondierungen RKS 1-3/21**
mit einer Tiefe zwischen 3,60 m und 5,00 m unter der Geländeoberkante (m u. GOK)
- **2 schwere Rammsondierungen DPH 1-2/21**
mit Tiefen von jeweils 5,0 m u. GOK

Der Standort bzw. die Lage der Bohr- und Sondierpunkte, welche sich entsprechend der Zugänglichkeit sowie nach den vorhandenen Sparten richteten, sind im Detail im Lageplan der Anlage 1 abgebildet. Die Einmessung der Untersuchungspunkte nach Lage und Höhe erfolgte mittels GPS-Gerät durch Mitarbeiter der Fa. BauGrund Süd. Die entsprechenden Rechts- und Hochwerte (UTM-Koordinaten) sowie die Absoluthöhen sind ebenfalls in der Anlage 1 verzeichnet.

Die mit den Kleinrammbohrungen erkundeten Bodenschichten wurden nach DIN EN ISO 14688-1 (2018-05), DIN 18196 (2011-05), DIN 18300 (2019-09) und DIN 18301 (2019-09) ingenieurgeologisch aufgenommen, wobei stratigraphisch gleiche Schichten zusammengefasst worden sind und diese daher von der genormten Farbgebung für Lockergesteine teilweise abweichen können.

Anschließend erfolgte aus den Bodenprofilen der kleinkalibrigen Bohrungen und den beiden Rammsondierdiagrammen die Ausarbeitung eines geologischen Baugrundmodells, welches in dem geotechnischen Baugrundschnitt der Anlage 2.1 und 2.2 wiedergegeben ist.

Aus den Bohrungen wurden gestörte Proben entnommen und im Erdbaulabor der Fa. BauGrund Süd bodenmechanisch untersucht. Die Ergebnisse der Laborversuche sind im Detail in den Anlagen 3.1-2 hinterlegt.

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

Zur Beurteilung der Auslastung der Bestandsfundation sowie zur Bemessung neuer Fundamente wurden mit den Anlagen 4.1 und 4.2 exemplarisch Grundbruch- und Setzungsdiagramme diesem Kurzbericht beigelegt, anhand derer der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes ermittelt werden kann.

Mit den abgeteuften Aufschlüssen kann für das projektierte Areal folgende generalisierte Schichtenabfolge zugrunde gelegt werden:

Auffüllungen	(Rezent)
Verwitterungsdecke	(Pleistozän - Holozän)
Schmelzwasserkies (Hasenweiler Schotter)	(Pleistozän)
Obere Süßwassermolasse (nicht aufgeschlossen)	(Tertiär)

Im Einzelnen wurden die erkundeten Schichten mit den abgeteuften Kleinrammbohrungen und den Rammsondierungen in folgenden Schichttiefen festgestellt:

Tabelle 1: Schichtglieder und Schichttiefen Rammkernsondierungen (bis m unter Gelände)

Aufschluss	Auffüllungen	Verwitterungs- decke	Schmelzwasserkiese
RKS 1/21	0,00 - 1,50	1,50 - 4,50	4,50 - 5,00*
RKS 2/21	0,00 - 3,50	-	3,50 - 4,00*
RKS 3/21	0,00 - 2,00	2,00 - 2,70	2,70 - 3,60*

* Endtiefe Kleinrammbohrung

Tabelle 2: Schichtglieder und Schichttiefen Rammsondierungen (bis m unter Gelände)

Aufschluss	Auffüllungen	Verwitterungs- decke	Schmelzwasserkies
DPH 1/21	0,00 - 3,10	-	3,10 - 5,00*
DPH 2/21	0,00 - 2,20	2,20 - 2,90	2,90 - 5,00*

* Endtiefe Rammsondierung

** Da es sich bei Rammsondierungen um ein indirektes Aufschlussverfahren handelt (keine Bodenförderung), sind die Schichtgrenzen als Interpolation zu betrachten

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

3 Geotechnisches Baugrundmodell

3.1 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Durch Interpolation der punktuellen Aufschlüsse wurde unter Berücksichtigung der geologischen Zusammenhänge ein räumliches Baugrundmodell für das Bauvorhaben entwickelt. Der Aufbau, die Zusammensetzung sowie die bautechnischen Eigenschaften des anstehenden Baugrundes sind in der Anlage 2.1 und 2.2 dargestellt und dort im Detail geologisch beschrieben.

3.2 Bodenmechanische Laborversuche

Zusätzlich zu der manuellen Ansprache des Bohrgutes wurden bodenmechanische Laborversuche an ausgewählten Bodenproben durchgeführt. Die einzelnen Ergebnisse werden in den folgenden Ausführungen beschrieben.

3.2.1 Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Eine Korngrößenverteilung liefert eine orientierende Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der Durchlässigkeit, Frostepfindlichkeit, Zusammendrückbarkeit, Scherfestigkeit, sowie die Eignung als Filtermaterial. Zur Ermittlung der Kornverteilung werden die Korngrößen getrennt, und zwar für die Korngrößen $d > 0,063$ mm durch Sieben und für $d < 0,063$ mm durch Sedimentation („Schlämmen“). Bei gemischtkörnigen Böden mit größeren Anteilen größer bzw. kleiner als $d = 0,063$ mm wird eine kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse durchgeführt.

Die aus der Kornverteilungskurve ermittelte Zusammensetzung des Materials ist im Detail in der Tabelle 3 als auch in den Anlagen 3.1 und 3.2 aufgeführt.

Tabelle 3: Übersicht der durchgeführten granulometrischen Analysen

Aufschluss	Tiefe (m u. GOK.)	Kies- anteil [%]	Sand- anteil [%]	Schluff/Ton- anteil [%]	Bodenart	Geologische Einheit	Durchlässigkeits- beiwert
RKS 1/21	1,5 - 3,0	64,5	21,1	10,1/4,2-	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig	Verwitterungs- decke	$k_f = 8,5 \times 10^{-5}$ m/s [$k_r = 1,7 \times 10^{-5}$ m/s]*
RKS 3/21	2,7 - 3,6	69,8	20,6	9,7 / -	Fein- bis Grobkies, sandig, schwach schluffig,	Schmelz- wasserkies	$k_f = 8,6 \times 10^{-4}$ m/s [$k_r = 1,72 \times 10^{-4}$ m/s]*

* Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt nach USBR, ** korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert nach dem DWA-A 138 [4] Korrekturfaktor 0,2

Wie aus der Tabelle 3 hervorgeht, setzen sich die aus dem Verwitterungshorizont entnommene Bodenprobe gemäß ihrer Korngrößenverteilung aus einem sandigen, schwach schluffigen, Fein- bis Grobkies zusammen. Mit einem aus der Körnungslinie nach USBR abgeleiteten korrigierten Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 8,5 \times 10^{-5}$ m/s ist der Verwitterungskies, gemäß DIN 18130, als ein durchlässiger Boden zu bezeichnen. Der Schmelzwasserkies ist nach seiner granulometrischen Analyse als ein schwach schluffiger, sandiger Kies zu charakterisieren, dessen Korngröße von Fein bis Grob reicht und eine Durchlässigkeit von $k_f = 8,6 \times 10^{-4}$ m/s aufweist. Der Schmelzwasserkies stellt somit nach DIN 18131 ebenfalls einen durchlässigen Baugrund im Projektareal dar.

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

3.3 Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Aus erd- und grundbautechnischer Sicht können für die im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Horizonte die nachfolgenden Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden:

Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

Schichten	Wichte (feucht) γ_k [kN/m ³]	Wichte (u. Auftrieb) γ_k' [kN/m ³]	Reib.-winkel dränirt ϕ_k [°]	Kohäsion dränirt c_k [kN/m ²]	Steifemodul Es [MN/m ²]
Auffüllung, kiesig	19 - 21	9 – 11	30 - 32,5	0 - 2*	[4 - 10]
Auffüllung, lehmhaltig	18 - 19	8 - 9	22,5 - 27,5	1 - 3	[1 - 3]
Verwitterungslehm	17 - 19	7 - 9	25 – 27,5	1 - 3	3 - 7
Verwitterungskies	18 - 20	8 - 10	30 - 32,5	0 - 3*	5 - 10
Schmelzwasserkies	19 - 21	9 - 11	32,5 - 37,5	0 - 2*	50 - 80

*scheinbare Kohäsion

Nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen und den zum Baugrund vorliegenden Erfahrungen wird vorgeschlagen, die im Bauareal anstehenden Böden gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) in folgende **Homogenbereiche** einzuteilen:

Tabelle 5: Einteilung der Baugrundsichtung in Homogenbereiche

Homogenbereich	Baugrundsichtung
A1	Auffüllungen; kiesig (A _G)
A2	Auffüllungen, lehmhaltig (A _L)
B1	Verwitterungslehm (VL)
B2	Verwitterungskies (VG)
C	Schmelzwasserkies (SG)

Der künstlich aufgebraute Mutterboden bzw. humose Oberboden wird in der Unterteilung der Homogenbereiche nicht erfasst bzw. berücksichtigt, obgleich dieser in der DIN 18 320 als eigenständiger Homogenbereich bezeichnet wird. Dies liegt dahin gehend begründet, dass der vorliegende geotechnische Bericht sich auf die geotechnischen und nicht bodenkundlichen Fragestellungen zum Bauvorhaben bezieht. Eine Bewertung / Einstufung des Oberbodens selbst erfolgt dagegen neben der DIN 18320 unter Berücksichtigung bodenkundlicher Aspekte nach DIN 18195 und DIN 19639 (Entwurf). Sofern seitens der Fachbehörde bodenkundliche Angaben im Sinne eines Bodenschutzkonzeptes gewünscht werden, können diese im Zuge weiterer bodenkundlicher Erkundungen durch die Fa. Baugrund Süd ausgearbeitet werden.

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

Gemäß DIN 18300:2015-08 können für die o.a. Homogenbereiche folgende Eigenschaften und Kennwerte zugrunde gelegt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass der Baumaßnahme die **Geotechnischen Kategorie 2 (GK2)** zu zuordnen ist.

Tabelle 6: Kennwerte/Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08 für Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2)

Kennwert / Eigenschaft		Homogenbereich				
		A1	A2	B1	B2	C
Kornverteilung [%]	T	0 - 5	5 - 20	5 - 15	0 - 5	0 - 5
	U	5 - 20	40 - 80	40 - 70	10 - 30	5 - 15
	S	15 - 35	10 - 30	15 - 40	15 - 30	15 - 35
	G	35 - 85	5 - 15	20 - 40	50 - 70	50 - 80
Massenanteil Steine [%]		0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 7	0 - 15
Massenanteil Blöcke [%]		0 - 3	0 - 3	0 - 3	0 - 3	0 - 5
Massenanteil große Blöcke [%]		-	-	-	-	0 - 3
Lagerungsdichte		locker - mitteldicht	-	-	locker bis mitteldicht	mitteldicht bis dicht-
Konsistenz		-	weich	weich bis steif	Matrix weich	-
Konsistenzzahl I_c		-	0,55 - 0,70	0,65 - 0,80	Matrix: 0,60 - 0,70	-
Plastizitätszahl I_p [%]		-	10 - 20	10 - 30	Matrix: 5 - 20	-
Wichte (feucht) γ [kN/m³]		19 - 21	18 - 19	17 - 19	18 - 20	19 - 21
Undrained Scherfestigkeit c_u [kN/m²]		-	15 - 30	30 - 70	-	-
Wassergehalt w_n [%]		10 - 20	20 - 30	15 - 25	8 - 15	5 - 10
Organischer Anteil [%]		Matrix: < 5	3 - 10	< 3	< 1-	< 1-
Bodengruppe nach [DIN18196: 2011-05]		[GU, GU/GU*]	[UL,UM.OU]	UL,TL	GU, GU*	GW, GU, X
Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB 09; Tab.1]		F2,f3	F3	F3	F 2-3	F1, F2
Ortsübliche Bezeichnung		[A _G]	[A _L]	VL	VG	SG

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

4 Georisiken – Seismische Aktivität

Entsprechend der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (ehemals DIN 4149:2005-04) kann dem Untersuchungsgebiet bzw. dem anstehenden Gründungssubstrat in Form des Schmelzwasserkieses in Bezug auf die seismische Aktivität folgende Parameter zugewiesen werden:

Tabelle 7: Parameter zur seismischen Aktivität

Erdbebenzone	Untergrundklasse	Baugrundklasse
0	S	C

5 Hydrogeologie

5.1 Grundwasserverhältnisse

Im Zuge der Baugrundaufschlussarbeiten konnte in den drei niedergebrachten Kleinrammbohrungen kein Wasserlauf festgestellt werden. In den Rammsondierungen war dagegen die Erfassung eines Wasserspiegels verfahrenstechnisch nicht möglich. Gemäß den Aufzeichnungen des Sondiergeräteführers war das Sondiergestänge nach dessen Ziehen durchweg trocken, so dass davon ausgegangen werden kann, dass auch dort zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten kein Grundwasser anstand.

Die Schmelzwasserkiese bilden im Untersuchungsareal einen zusammenhängenden Porengrundwasserleiter, welcher jedoch bis in eine Aufschlusstiefe von 5 m wasserfrei war. Der Grundwasserstauende Horizont wird dabei von den tertiären Molasseablagerungen gebildet, die die Schmelzwasserkiese unterlagern.

Ob bzw. inwieweit des Bestandsgebäude durch die Grundwasserverhältnisse langfristig beeinflusst wurde, ist nicht bekannt. Es wird daher, vorbehaltlich weitere Prüfungen zum Bestand angenommen, dass im Falle einer Sanierungs- /oder Neubaumaßnahme das Gewerk von den Grundwasserverhältnissen unberücksichtigt bleibt.

Allerdings muss in den Auffüllungen als auch im Verwitterungshorizont stets mit der Bildung von Schichtwasser gerechnet werden, das sich über die durchlässigeren kiesigen und sandigen Horizonte unregelmäßig verteilt und auf gering durchlässigeren Lagen aufstauen kann. Die Kernverluste in den kleinkalibrigen Bohrungen RKS1/21 und RKS 2/21 sowie die geringen Schlagzahlen bei den schweren Rammsondierungen implizieren dies, da dieses eine deutliche Lockerung des Kiesgefüges bzw. eine markante Aufweichung der bindigen Matrix bewirkt, einhergehend mit sehr geringen Schlagzahlen sowie fehlendem Bohrgut in der „Bohrschappe“ der Rammkernsondierung.

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

5.2 Versickerungsfähigkeit der Böden nach DWA A – 138 (April 2005)

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen können. Die Versickerung kann direkt erfolgen oder das Wasser kann über ein ausreichend dimensioniertes Speichervolumen durch eine Sickeranlage mit verzögerter Versickerung in Trockenperioden dem Untergrund zugeführt werden. Nach der DWA A138 sind Böden zur Versickerung geeignet, deren Wasserdurchlässigkeit zwischen $k_f = 1,0 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ und $k_f = 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ beträgt. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand $>1,0 \text{ m}$ betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ist eine Regenwasserbeseitigung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abgeleitet werden müssen.

Die anstehenden Auffüllungen sind infolge ihrer sehr feinkornreichen, d.h. lehmhaltigen Zusammensetzung nicht für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, da sie mit Durchlässigkeiten von $k_f \ll 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ nicht den Vorgaben der DWA- A138 genügen.

Der unterlagerte bereichsweise noch vorhandene Verwitterungshorizont erscheint nach den bodenmechanischen Untersuchungen dagegen nur bedingt geeignet für eine Versickerung von Niederschlagswasser zu sein.

Während der Verwitterungskies mit einer korrigierten Durchlässigkeit von $k_f = 1,7 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ grundsätzlich als Sickersubstrat herangezogen werden kann, ist das feinkornreiche Verwitterungssediment von einer Versickerung auszuschließen, da der Verwitterungslehm mit Werten von $k_f = 1,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ nicht die erforderliche Durchlässigkeit besitzt. Sofern eine Versickerung in den Verwitterungsdecke vorgesehen sein sollte, ist daher aufgrund deren feinkornreichen Ausprägung die tatsächliche Versickerungsleistung am Standort der geplanten Versickerungsanlage über Sickerversuche im Baggerschurf zu überprüfen.

Ausreichend sickerfähiger Baugrund steht dagegen mit dem Schmelzwasserkies zur Verfügung, der nach den durchgeführten Siebanalyse ein korrigierter Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 1,72 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ besitzt.

Um eine potenzielle Versickerung auf dem Grundstück zu realisieren, sind die Deckschichten in Form von Auffüllungen und Verwitterungsböden am Standort der Versickerungsanlage gegen ein gut durchlässiges Bodenmaterial zu ersetzen, um eine hydraulische Anbindung der Geländeoberfläche an die Schmelzwasserkiese herzustellen.

Die Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser ist grundsätzlich mit der zuständigen Fachbehörde abzustimmen.

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

6 Gründungskonzept/-empfehlung

6.1 Bauvorhaben

Das bestehende Georg-Schneider-Haus in der Bahnhofstraße 10 in 88299 Leutkirch soll umgestaltet werden, in dem es entweder saniert oder einem Neubau weichen soll. Genauere Angaben dazu liegen derzeit noch nicht vor, so dass nachfolgend zunächst allgemein auf die geotechnischen Belange eingegangen wird, wobei sowohl die Sanierung selbst als auch ein möglicher Neubau separat betrachtet wird. Es wird empfohlen, nachfolgende geotechnische Empfehlungen nach finaler Entscheidung und Vorlage detaillierte Entwurfspläne abschließend nochmals abgleichen zu lassen.

6.2 Baugrundsituation

Wie das im geotechnischen Baugrundschnitt dargestellte Baugrundmodell zeigt (vgl. Anlage 2.1-2), folgen im Projektareal zunächst Auffüllungen, welche bis in eine Tiefe zwischen 2,0 m (RKS 3/21) und 3,50 m (RKS 2/21) unter der Geländeoberkante reichen.

Dabei handelt sich um sandige, schwach schluffige Fein- bis Grobkiese als auch um lehmhaltige Auffüllböden, bestehend aus sandigen, schwach tonigen, schwach kiesigen bis kiesigen, organischen Schluffen. Darüber hinaus finden sich in den künstlichen Schüttungen auch Wurzelreste sowie anthropogene Beimengungen aus Beton- (2-3 Vol.-%) und Ziegelbruch (< 1 Vol.-%) sowie in der RKS 2/21 zusätzlich Asphaltbruchstücke (< 1 Vol.-%).

Mit den schweren Rammsondierungen wurden im Tiefenbereich der Auffüllungen Schlagzahlen von $N_{10} = 1$ bis 5 registriert, die den künstlichen Schüttungen eine durchweg weiche Zustandsform bzw. lockere Lagerungsdichte attestieren. Die Auffüllungen weisen danach keinen qualifizierten Einbaustatus auf, so dass diesen Ablagerungen grundsätzlich nicht die Funktion eines lastverteilenden Polsters zugewiesen werden kann. Zur Gründungszwecke sind diese daher auszuschließen

Bereichsweise folgen unter den Auffüllungen Verwitterungssedimente, welche sowohl in einer kiesigen als auch lehmhaltigen Fazies vorliegen. Dabei stellt der locker gelagerte Verwitterungskies einen nur mäßig tragfähigen, der Verwitterungslehm dagegen einen nur gering tragfähigen Baugrund im Projektareal dar, der je nach Belastungsintensität mit mehr oder weniger starken Setzungen reagiert. Infolge der inhomogenen Zusammensetzung sowie deren unregelmäßigen räumlichen Verteilung sind auch die Verwitterungsböden als Gründungssubstrat abzulehnen.

Ausreichend tragfähiger Baugrund steht dagegen mit den unterlagerten fluviatilen Schotter zur Verfügung, die geologisch betrachtet der Hasenweiler Schotter Formation zuzuordnen sind. Die Schmelzwasserkiese sind mitteldicht bis dicht gelagert und stellen somit als einen gut tragfähigen Untergrund dar, der auch hohe punktuelle Lasten setzungsarm aufnehmen kann.

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

6.3 Gründungskonzept

6.3.1 Sanierung

Für den Fall, dass der bestehende Gebäudekomplex erhalten bleiben und lediglich saniert werden soll, werden infolge der zu erwartenden Umbaumaßnahmen Laständerungen bzw. Lasterhöhungen einhergehen, welche auf die Bestandsfundation einwirken.

Ob bzw. inwieweit diese erhöhten Lastkonzentrationen dabei von der bestehenden Fundation selbst noch aufgenommen werden können (Auslastung) sowie die daraus resultierenden zusätzlichen Setzungen als bauwerksverträglich einstufen sind, bedarf nach Vorlage der abzutragenden Lasten einer detaillierten Betrachtung bzw. Überprüfung. Da über die bestehende Gründungsart (Einzel- und Streifenfundamente, Bodenplatte) als auch zu deren Geometrie derzeit ebenfalls keine Angaben vorliegen, sind diese, sofern nicht bekannt, im Zuge der weiteren Planung durch Freilegung der Gründungselemente zu eruieren.

Nachfolgend wird daher angenommen, dass das Bestandsgewerk flächig mit einem Untergeschoss ausgebildet worden ist und dieses entweder über eine elastisch gebettete Bodenplatte oder über Einzel- und Streifenfundamente gegründet wurde. In beiden Betrachtungsfällen wird jeweils vorausgesetzt, dass diese bereits in den tragfähigen Schmelzwasserkiesen zu liegen kommen.

Bei einer **Gründung des bestehenden Untergeschosses auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte** kann als erster Startwert für deren Überprüfung der ein Bettungsmodul in der Größenordnung von

$$k_s = 10 - 20 \text{ MN/m}^3$$

angenommen werden.

Da der Bettungsmodul jedoch keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt, wird empfohlen, den tatsächlichen Bettungsmodulverlauf der Bestands-Bodenplatte nach Vorlage von Lastenplänen und Ausführungsplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung ermitteln zu lassen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. Baugrund Süd ausgeführt werden.

Für den Fall, dass das **unterkellerte Bestandsgewerk auf Einzel- und Streifenfundamenten** abgesetzt wurden, die einheitlich im Schmelzwasserkies gründen, kann zwecks Überprüfung deren Auslastung (Grundbruchsicherheit) und der Bestimmung der zu erwartenden zusätzlichen Setzungen die Anlagen 4.1 und 4.2 herangezogen werden.

Dort sind für mittige Belastung Grundbruch- und Setzungsdiagramme aufgeführt, anhand derer der Bemessungswert der Sohldruckwiderstände $\sigma_{R,d}$ für im Schmelzwasserkies abgesetzte Fundamente ermittelt werden kann.

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

Berechnungsgrundlagen sind der EC 7 bzw. im Detail die DIN EN 1997-1:2009-09, die DIN EN 1997-1/NA und die DIN 1054:2010-12 sowie die DIN 4017:2006-03. Es liegt die Bemessungssituation BS-P (ständige Situationen / persistent situations) sowie eine Fundamenteinbindetiefe von $t = 0,6$ m zugrunde

Das Verhältnis von veränderlichen zu Gesamtlasten wird mit 0,5 vorausgesetzt. Bei einem Ausnutzungsgrad von $\mu \leq 1,0$ und Begrenzung der rechnerischen Setzung auf z. B. $s \leq 1,50$ cm ist je nach gewählter Fundamentgeometrie der in Tabellen 8 bis 9 aufgeführte Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,d}$ anzusetzen.

Tabelle 8: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Einzelfundament im Schmelzwasserkies, Auszug aus Anlage 4.1)

Einzelfundament a x b [m]	zul. $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	zul. $R_{n,d}$ [kN]	zugh. S [cm]
1,0 x 1,0	614	614	0,24
2,0 x 2,0	953	3815	1,5

Tabelle 9: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Streifenfundament im Schmelzwasserkies, Auszug aus Anlage 4.2)

Streifenfundament a x b [m]	zul. $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	zul. $R_{n,d}$ [kN/m]	zugh. S [cm]
15 x 0,8	484	242	0,46
15 x 1,0	647	647	1,12

Je nach gewählter Fundamentgeometrie und Schichtenablauf ist in den Anlagen 4.1-2 entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die Begrenzung der Setzungen auf z.B. 1,5 cm (blaue Linie) maßgebend für den Bemessungswert des Sohldruckwiderstands. Die Größe der tatsächlich zulässigen Setzungen für das Bauwerk ist vom zuständigen Planer festzulegen.

Bei den aufgeführten Tragfähigkeitswerten ist die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Fundamenten nicht berücksichtigt.

Es wird vorgeschlagen, die Prüfung der Bestandsfundamente entsprechend der Anlagen 4.1-2 vorzunehmen. Nach Vorlage der aktuellen Bauwerkslasten sind bei setzungsempfindlichen Tragkonstruktionen die gegenseitigen Beeinflussungen der Fundamente und die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen bzw. Fundamentverdrehungen mit einer Setzungsberechnung zu überprüfen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

6.3.2 Ersatzneubau

Im Falle eines Ersatzneubaus wird zunächst angenommen, dass der geplante Neubau durchweg mit einem Untergeschoss ausgestattet wird.

Die anstehende Baugrundabfolge im Bereich des Untergeschosses gestattet es, einen **potenziellen Neubau auf Einzel- und Streifenfundamenten** zu gründen, die einheitlich in den tragfähigen **Schmelzwasserkiesen abgesetzt werden**. Dabei sind in jenen Bereichen, in denen in der planmäßigen Aushubsohle noch Verwitterungssedimente oder Auffüllungen anstehen, die Fundamente mit Magerbetonplomben tiefer zu führen, um der Forderung nach einem einheitlichen Gründungssubstrat nachzukommen.

Dieses Gründungskonzept erfordert jedoch mit Hinblick auf die Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten die Ausführung eines dauerhaft wirksamen Drainagekonzepts, welches technisch zu prüfen gilt als auch vorab behördlich zu gestatten ist.

Vorbehaltlich dieser Zustimmung sowie der technisch machbaren Ableitung des Drainagewassers kann zur Vorbemessung der Einzel- und Streifenfundamente, die einheitlich in den Schmelzwasserkiesen abgesetzt werden, der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ gemäß den vorherigen Angaben (vgl. Kap. 6.3.1) entnommen werden.

Die Bodenplatte kann dabei zwischen den Fundamenten abgesetzt werden, die im Bereich des Schmelzwasserkies nach dessen Nachverdichtung auf einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton direkt gegründet wird. In den Bereichen, in denen in der Aushubsohle noch Verwitterungsböden bzw. Auffüllungen anstehen sollten, ist unter der Bodenplatte ein entsprechender Bodenersatzkörper vorzusehen. Die Dicke des Gründungspolsters richtet sich dabei nach dem noch anstehenden verbleibenden Baugrundsubstrat. Während im Falle der Verwitterungsdecke eine Stärke von $d = 0,5$ m für ausreichend befunden wird, wird bei noch anstehenden Auffüllungen empfohlen, den Bodenaustausch bis auf OK Verwitterungsdecke respektive Schmelzwasserkies zu führen, wobei im Falle einer Verwitterungsdecke die Stärke von $d = 0,5$ m ebenfalls nicht zu unterschreiten ist.

Für den Bodenaustausch ist ein gut verdichtungswilliges, kornabgestuftes Material wie beispielsweise eine Kiessand-Gemisch mit max. 5% Schluffanteil (FSK 0/45) zu wählen.

Das Kies-Sand-Gemisch ist lagenweise in Schüttlagen von max. $d \leq 0,30$ m einzubauen und auf 98 % Proctor zu verdichten.

Der Nachweis des fachgerechten Einbaus des Bodenersatzkörpers ist anhand von statischen Lastplattendruckversuchen nach DIN 18 134 nachzuweisen (Anforderung: $E_{v2} \geq 80$ MN/m², Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ bzw. über dynamische Plattendruckversuche: $E_{vd} \geq 40$ MN/m²). Diese Leistung kann von der Fa. BauGrund Süd erbracht werden.

Alternativ zu einer konventionellen Gründung auf Einzel- und Streifenfundamente kann für einen unterkellerten Neubau auch eine Flächengründung in Form einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** in Erwägung gezogen werden.

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

Sollte diese nicht bereits planmäßig in den tragfähigen Schmelzwasserkiesen zu liegen kommen, ist unter der Bodenplatte ein Bodenersatzkörper einzubringen, dessen Stärke ein Maß von $d = 0,6$ m nicht unterschreiten sollte. Sofern die Oberkante Schmelzwasserkies früher ansteht, kann die Mächtigkeit des Gründungspolster entsprechend reduziert werden. Bezüglich den Einbau- und Anforderungskriterien wird auf die zuvor gemachten Angaben nochmals hingewiesen.

Zur Vorbemessung einer Bodenplatte, die wie eben beschrieben in den tragfähigen Schmelzwasserablagerungen gegründet wird, kann der Bettungsmodul zu

$$k_s = 10 - 20 \text{ MN/m}^3$$

angenommen werden.

Da der Bettungsmodul jedoch keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt, wird empfohlen, den tatsächlichen Bettungsmodulverlauf der Bestands-Bodenplatte nach Vorlage von Lastenplänen und Ausführungsplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung ermitteln zu lassen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Fa. Baugrund Süd ausgeführt werden.

6.4 Baugrube

Zur Herstellung eines unterkellerten Ersatzneubaues wird eine Baugrube mit einer Tiefe zwischen 3,0 m und 3,5 m entstehen. Diese kann bei ausreichenden Platzverhältnissen frei geböscht werden, wobei die Baugrubenböschungen in den anstehenden Böden nicht steiler als unter 1:1 angelegt werden dürfen.

Die Böschungen sind mit windfest angebrachten Folien/Planen vor Erosionsvorgängen zu sichern. An den Böschungsschultern ist ein lastfreier Schutzstreifen von mindestens 1,5 m Breite vorzusehen.

Bei Geländeeinschnitten von $> 3,0$ m wird empfohlen, nach 3,0 m Höhe eine Berme von 1,5 m Breite anzuordnen. Geböschte Baugruben mit mehr als 5,0 m Tiefe müssen in ihrer Standsicherheit dagegen rechnerisch nachgewiesen werden. Dies gilt auch für den Fall, sofern die Böschungen steiler als angegeben ausgeführt werden sollen. Entsprechende erdstatische Berechnungen können von der Fa. BauGrund Süd nach Vorlage detaillierte Planungsunterlagen sowie Geländeschnitten ausgeführt werden.

Aufgrund der bestehenden Grenzbebauung wird eine frei geböschte Baugrube nicht durchweg realisierbar sein, so dass der Baugrubenaushub im Schutze eines Verbausystems zu tätigen ist.

Als Verbausystem kann nach den vorliegenden Erkenntnissen ein **Trägerbohlwandverbau (Berliner Verbau)** zur Ausführung kommen. Die Ausfachung zwischen den Trägern kann über Spritzbeton, Holzbohlen oder einer Leichtprofilausfachung erfolgen, wobei im Falle der Spritzbetonausfachung Drainageöffnungen vorzusehen sind.

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

Die Ausfachung ist dabei so einzubringen, dass ein möglichst gleichmäßiges Anliegen am Erdreich sichergestellt ist. Dabei darf der Bodenaushub dem Einbohlen nicht im unzulässigen Maß vorausseilen (Abschlagstiefe ist anhand der tatsächlichen Baugrubenbeschaffenheit zu wählen).

Bei vorübergehend standfesten nicht bindigen Böden darf der Einbau der Ausfachung höchstens um 0,50 m, bei mind. steifen bindigen Böden höchstens um 1,00 zurück sein. Bei wenig standfesten Böden, z.B. bei locker gelagerten oder gleichkörnigen (rolligen) Sand- und Kiesböden, kann es erforderlich sein, die Höhe der Abschachtung auf die Höhe der Einzelteile der Ausfachung zu beschränken.

Ob einer Verankerung des Verbaus vorzusehen ist, ist im Zuge dessen statischen Bemessung festzulegen. Es wird darauf hingewiesen, dass das Einlegen von Verpresskörpern in den Nachbargrundstücken der Zustimmung der Grundstückseigentümer bedarf. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass der Trägerbohlwandverbau kein verformungsarmes Verbausystem darstellt.

Der Verbau ist statisch zu bemessen. Auf Wunsch kann seitens der Fa. BauGrund Süd nach Vorlage detaillierter Entwurfspläne ein entsprechendes Baugrubensicherungskonzept mit ersten vorstatischen Berechnungen sowie ggf. auch eine entsprechende prüffähige Verbaustatik ausgearbeitet werden.

Dabei ist infolge des erforderlichen Rückbaus des Bestandsgebäudes der Rückbau zuvor zwingend mit dem Verbaukonzept abzustimmen, um gemeinsame Schnittstellen frühzeitig abzuklären.

6.5 Trockenhaltung des Bauwerks

Bei Erhalt des Bauwerks und der damit verbundenen Sanierung wird angenommen, dass das bestehende Entwässerungs- und Abdichtungskonzept weiter in Anspruch genommen werden können.

Ein unterkellierter Neubau kann nach den Vorgaben der **DIN 18533, Klasse W1.2-E** (Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser) abgedichtet werden, sofern die erdberührenden Bauteile des Gebäudes mit einer dauerhaft wirksamen Ring- und Flächendrainage entwässert werden.

Wird die Anordnung einer Drainage behördlich nicht genehmigt, sind die erdberührenden Bauteile nach den Richtlinien der **DIN 18533, Klasse W2-E** (Abdichtung gegen drückendes Wasser) abzudichten. Alternativ ist das Gewerk dann in WU-Bauweise (Prinzip „Weiße Wanne“) zu errichten.

AZ2108127, Sanierung/Ersatzneubau Georg-Schneider-Haus, Bahnhofstraße 10, 88299 Leutkirch

7 Hinweise und Empfehlungen

Die im geotechnischen Kurzbericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung etc.) können aufgrund der Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich. **Es wird empfohlen, zur Abnahme Gründungssohle den Unterzeichner des Berichtes heranzuziehen. Die erforderlichen Verdichtungsprüfungen können auf Wunsch von der Fa. BauGrund Süd ausgeführt werden.**

Der vorliegende geotechnische Kurzbericht bezieht sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes vorliegenden Planungsstand. Nachträgliche Änderungen des derzeitigen Planungsstandes sind mit dem Gutachter abzustimmen. Gegebenenfalls sind weitere Aufschlüsse bzw. Berechnungen erforderlich, um die bisherigen geotechnischen Angaben und Empfehlungen dem aktuellen Planungsstand bzw. der Ausführungsplanung gegenüber bestätigen zu können.

Nach Festlegung des finalen Entwurfes (Sanierung oder Ersatzneubau) wird empfohlen, die geo- und gründungstechnischen Empfehlungen dem aktuellen Planungsstand anzupassen bzw. diesen abgleichen zu lassen.

Sollte dem Neubau der Vorzug gegeben wird, wird zwecks Abklärung der Entsorgung der anfallenden Aushubmassen nach Rückbau des Bestandsgebäudes empfohlen, eine abfallrechtliche Untersuchung in Form einer Rasterbeprobung vornehmen zu lassen. Diese Untersuchung kann auf Wunsch durch den Unterzeichner erfolgen.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



Alois Jäger
Geschäftsführer



Rüdiger Ulrich
Dipl.-Ing.



Große Kreisstadt Leutkirch im Allgäu

N

baugrund süd

weishaupt gruppe

Sanierung / Ersatzneubau
Georg-Schneider-Haus
Bahnhofstraße 10
88299 Leutkirch / Allgäu

AZ 21 08 127

Anlage 1: Lageplan mit Untersuchungspunkten
Maßstab 1.500



Flurstücks-Nr.: 9470 - 0 - 361/14
ALB-Fläche: 1110 m²
Gemarkung: Leutkirch
Lage: Bahnhofstraße 10

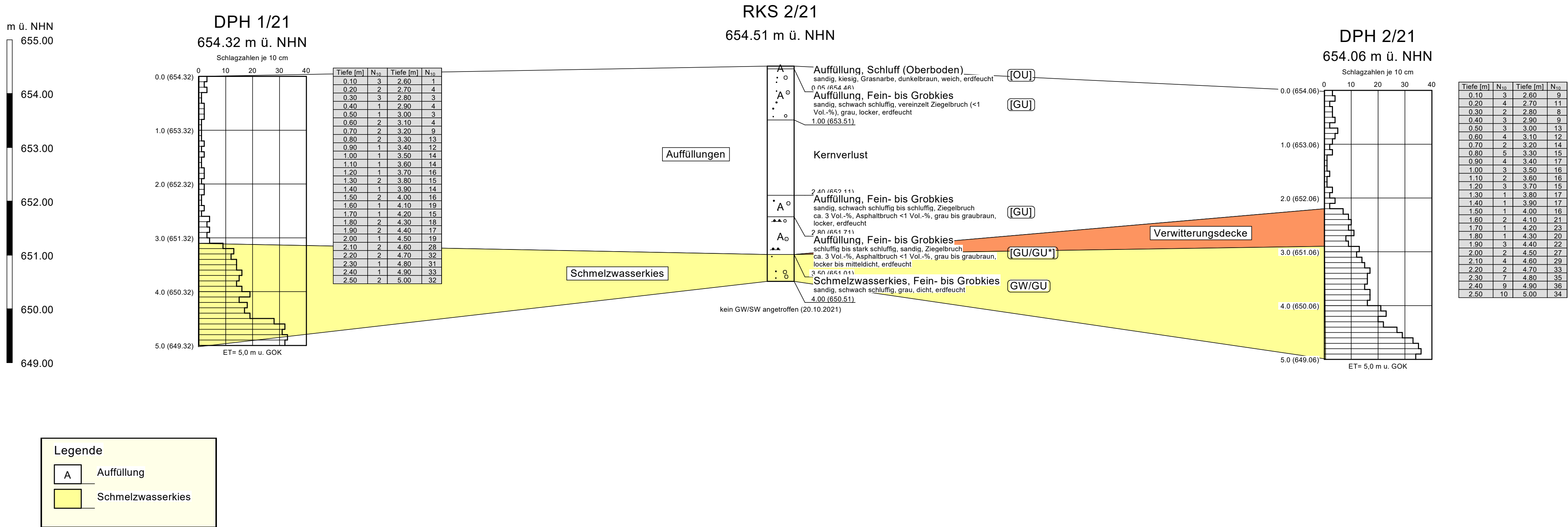
Stadt Leutkirch im Allgäu, Fachbereich Stadtplanung

UTM-Koordinaten:

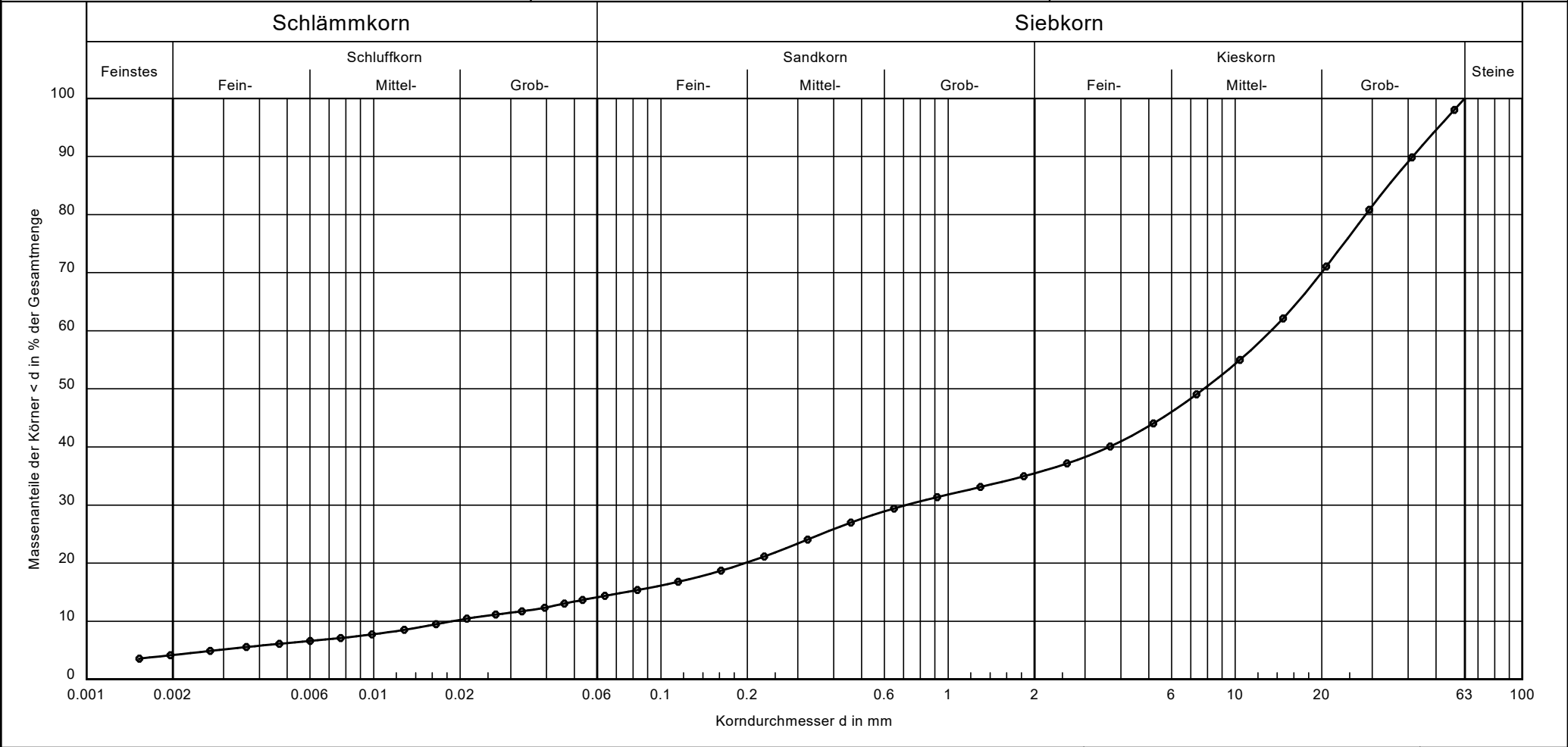
Pkt.	Rechtswert	Hochwert	Höhe m ü. NHN
RKS 1/21	576297.29	5297544.71	654.48
RKS 2/21	576313.53	5297543.53	654.51
RKS 3/21	576331.41	5297535.45	654.34
DPH 1/21	576300.05	5297635.84	654.32
DPH 2/21	576325.18	5297555.23	654.06

Geotechnischer Baugrundschnitt II - II'

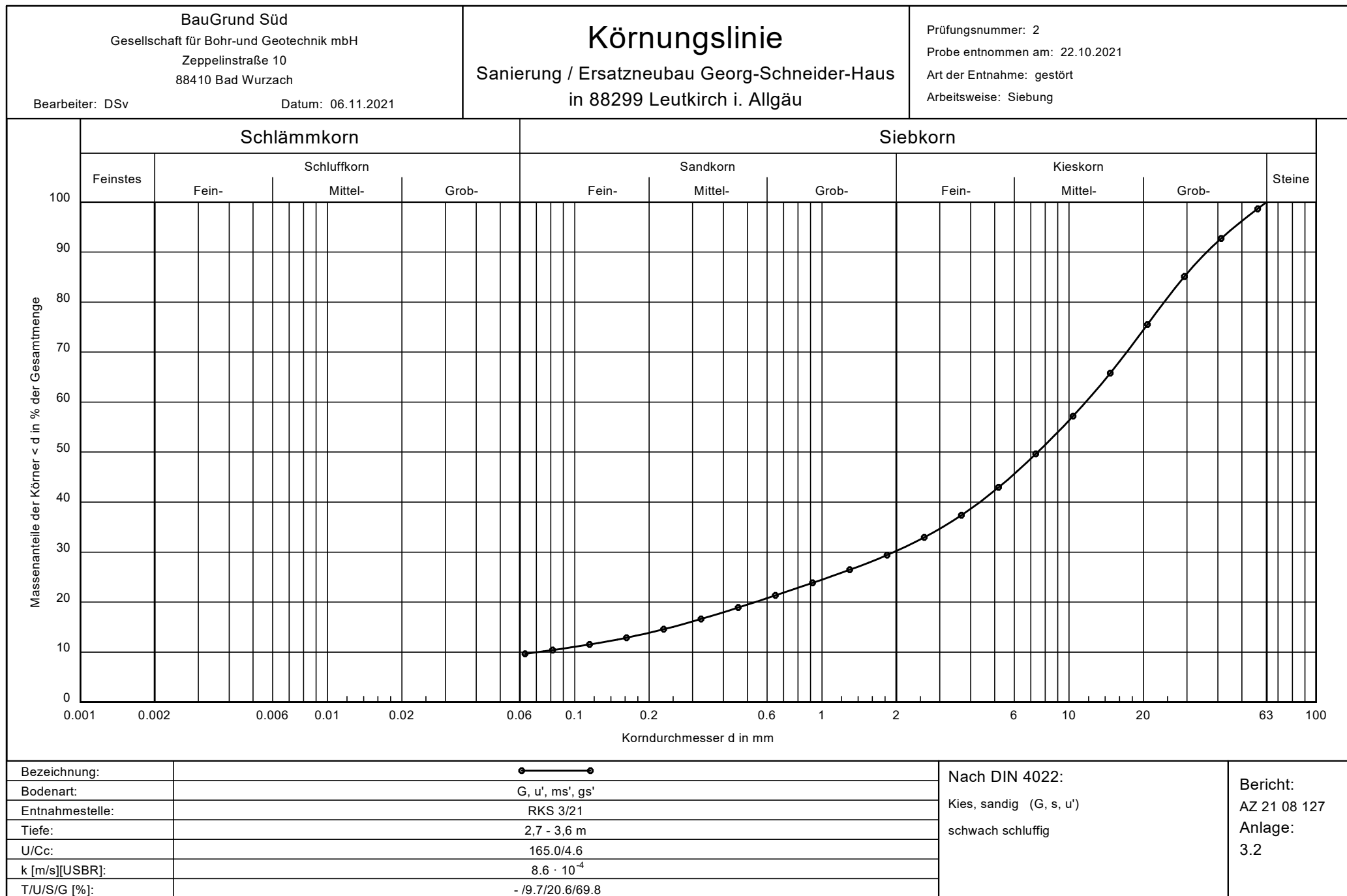
Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



Anm.: Der Geländeverlauf und die Schichtenabfolge zu den Aufschlüssen sind interpoliert.
Die Aufschlüsse und die Schichtenabfolge stellen punktuelle Untersuchungen dar.
Die Schichtenunterteilung bei den Sondierungen ist interpoliert.



Bezeichnung:		Nach DIN 4022:	Bericht: AZ 21 08 127 Anlage: 3.1
Bodenart:	G, u', fs', ms', gs'	Kies, sandig (G, s, u')	
Entnahmestelle:	RKS 1/21	schwach schluffig	
Tiefe:	1,5 - 3,0 m		
U/Cc:	708.6/2.0		
k [m/s][USBR]:	8.5 · 10 ⁻⁵		
T/U/S/G [%]:	4.2/10.1/21.1/64.5		



Nachweis des Grenzzustandes GEO-2- Grundbruch- und Setzungsrechnung
Einzelfundament im Schmelzwasserkies

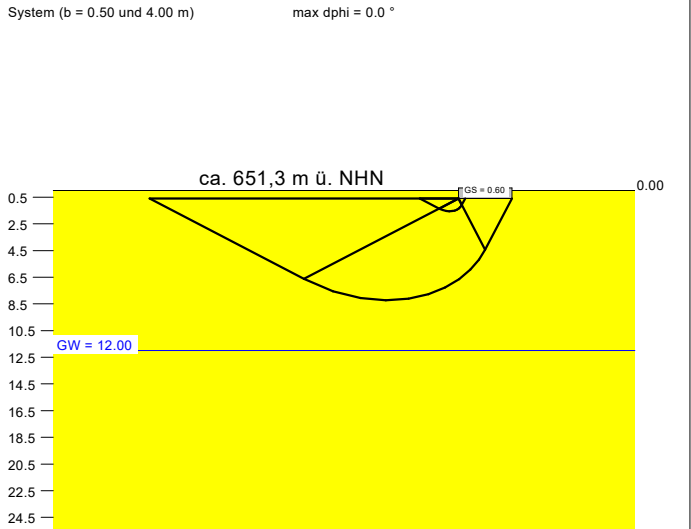
baugrund süd
weishaupt gruppe
Maybachstraße 5
88410 Bad Wurzach

Sanierung / Ersatzneubau
Georg-Schneider-Haus
88299 Leutkirch /Allgäu

AZ 21 08 127

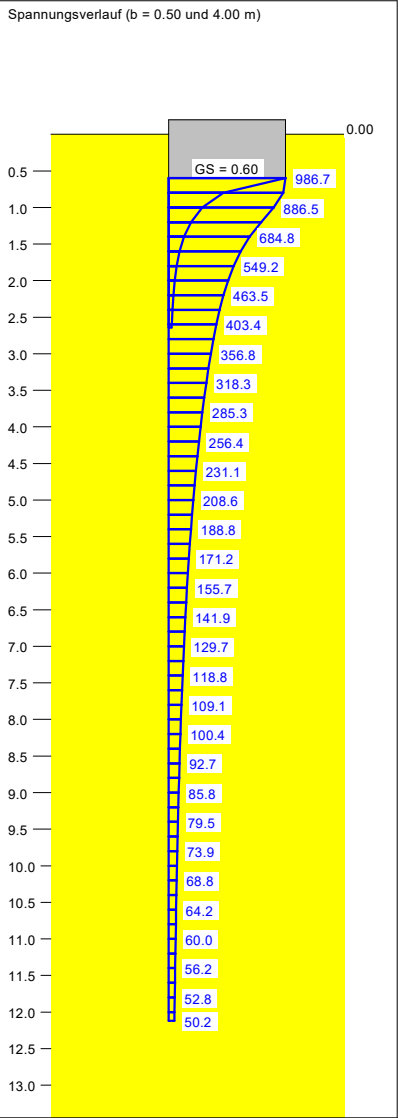
Anlage 4.1

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	35.0	1.0	60.0	0.00	Schmelzwasserkies

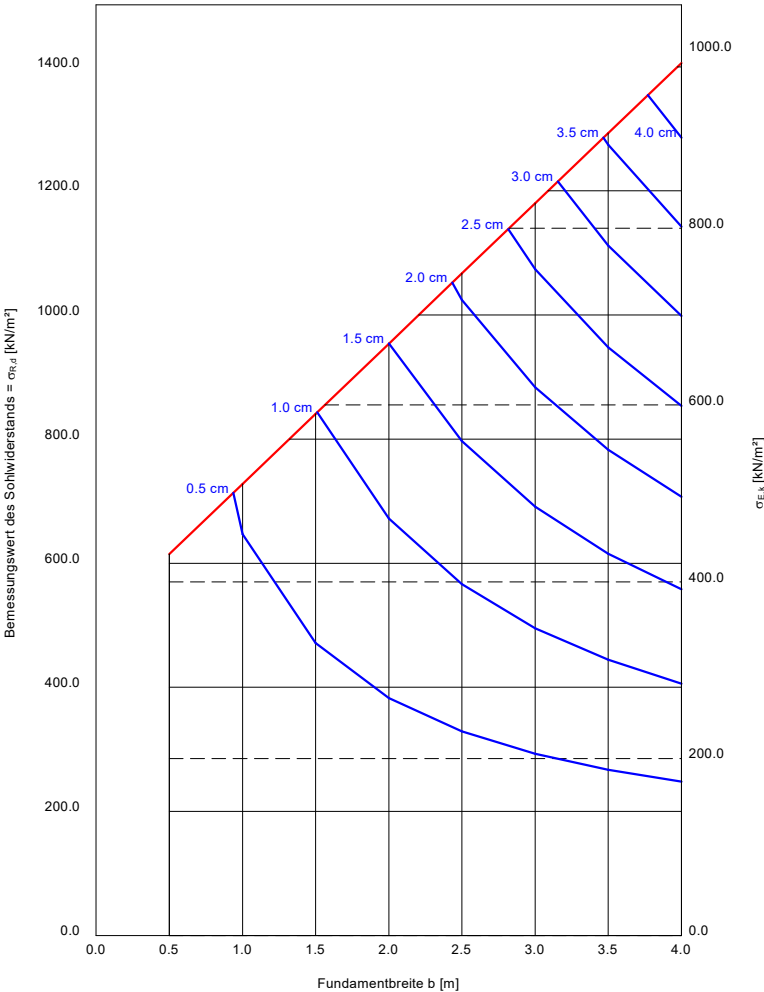


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
0.50	0.50	614.6	153.6	431.3	0.24 *	35.0	1.00	20.00	12.00	2.64	1.55	176.8
1.00	1.00	727.7	727.7	510.6	0.57 *	35.0	1.00	20.00	12.00	4.14	2.51	89.1
1.50	1.50	840.7	1891.6	590.0	0.99 *	35.0	1.00	20.00	12.00	5.53	3.46	59.5
2.00	2.00	953.8	3815.2	669.3	1.50 *	35.0	1.00	20.00	12.00	6.88	4.42	44.7
2.50	2.50	1066.9	6667.9	748.7	2.09 *	35.0	1.00	20.00	12.00	8.20	5.37	35.7
3.00	3.00	1179.9	10619.4	828.0	2.78 *	35.0	1.00	20.00	12.00	9.51	6.32	29.8
3.50	3.50	1293.0	15839.3	907.4	3.56 *	35.0	1.00	20.00	12.00	10.81	7.28	25.5
4.00	4.00	1406.1	22497.2	986.7	4.43 *	35.0	1.00	20.00	12.00	12.12	8.23	22.3

* Vorbelastung = 38.0 kN/m²
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{G,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge aus RKS3/21
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 0.60 m
Grundwasser = 12.00 m
Vorbelastung = 38.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohlbruck
— Setzungen



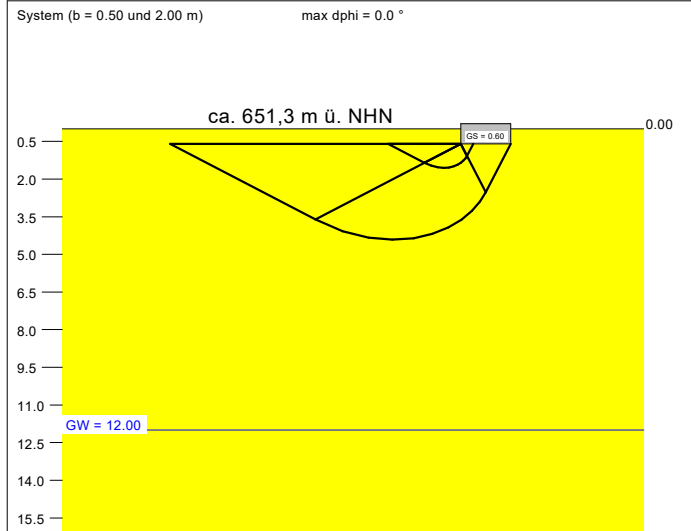
Nachweis des Grenzzustandes GEO-2- Grundbruch- und Setzungsberechnung Streifenfundament im Schmelzwasserkies

baugrund süd
weishaupt gruppe
Maybachstraße 5
88410 Bad Wurzach

Sanierung / Ersatzneubau
Georg-Schneider-Haus
88299 Leutkirch /Allgäu

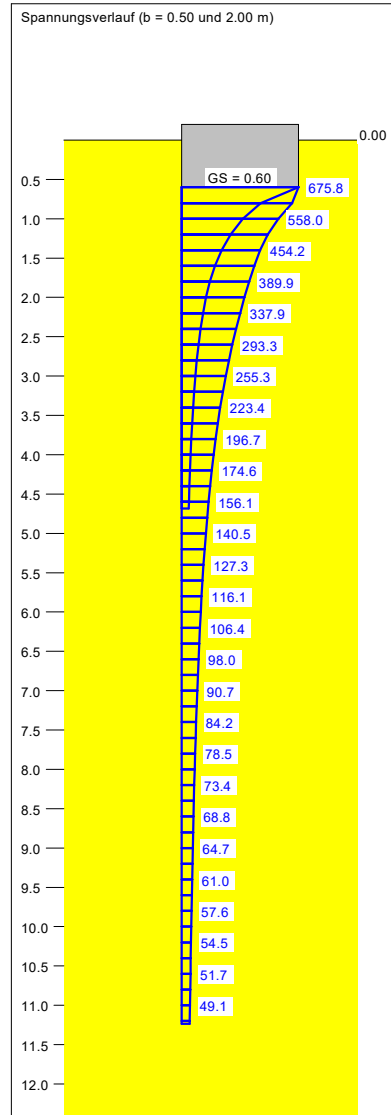
AZ 21 08 127
Anlage 4.2

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	35.0	1.0	60.0	0.00	Schmelzwasserkies



a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal φ	cal c	γ_2	σ_0	t_0	UK LS	k_s
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m]	[kN/m²]	[cm]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN/m²]	[m]	[m]	[MN/m³]
15.00	0.50	484.4	242.2	339.9	0.46 *	35.0	1.00	20.00	12.00	4.68	1.55	73.7
15.00	0.60	517.2	310.3	362.9	0.58 *	35.0	1.00	20.00	12.00	5.20	1.74	62.9
15.00	0.70	549.9	384.9	385.9	0.70 *	35.0	1.00	20.00	12.00	5.69	1.94	55.0
15.00	0.80	582.4	465.9	408.7	0.83 *	35.0	1.00	20.00	12.00	6.17	2.13	49.0
15.00	0.90	614.8	553.4	431.5	0.97 *	35.0	1.00	20.00	12.00	6.63	2.32	44.3
15.00	1.00	647.1	647.1	454.1	1.12 *	35.0	1.00	20.00	12.00	7.09	2.51	40.5
15.00	1.10	679.3	747.2	476.7	1.28 *	35.0	1.00	20.00	12.00	7.53	2.70	37.4
15.00	1.20	711.4	853.6	499.2	1.44 *	35.0	1.00	20.00	12.00	7.97	2.89	34.7
15.00	1.30	743.3	966.3	521.6	1.61 *	35.0	1.00	20.00	12.00	8.40	3.08	32.5
15.00	1.40	775.1	1085.1	543.9	1.78 *	35.0	1.00	20.00	12.00	8.83	3.27	30.5
15.00	1.50	806.7	1210.1	566.1	1.96 *	35.0	1.00	20.00	12.00	9.24	3.46	28.8
15.00	1.60	838.2	1341.2	588.2	2.15 *	35.0	1.00	20.00	12.00	9.65	3.65	27.3
15.00	1.70	869.6	1478.4	610.3	2.35 *	35.0	1.00	20.00	12.00	10.06	3.84	26.0
15.00	1.80	900.9	1621.6	632.2	2.54 *	35.0	1.00	20.00	12.00	10.46	4.03	24.8
15.00	1.90	932.0	1770.8	654.1	2.75 *	35.0	1.00	20.00	12.00	10.85	4.22	23.8
15.00	2.00	963.0	1926.1	675.8	2.96 *	35.0	1.00	20.00	12.00	11.24	4.42	22.8

* Vorbelastung = 38.0 kN/m²
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{Q,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{Q,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{Q,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
 Schichtenabfolge aus RKS3/21
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 15.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.60 m
 Grundwasser = 12.00 m
 Vorbelastung = 38.0 kN/m²
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohlendruck
 — Setzungen

